
Fabriqué en Chine

www.horizonfuelcell.com

Manuel d'utilisation



Kit Bio-Energie


Usage recommandé à partir de 12 ans





Numéro du modèle : FCJJ-22



Pour éviter le risque de dégâts matériels, des blessures graves ou la mort :

Cette trousse doit être utilisée les personnes plus de 12 ans, et seulement sous la supervision des adultes qui sont familiers eux-mêmes avec les mesures d'urgence décrites dans la trousse. Empêcher les petits enfants et les animaux de s'approcher de la trousse, car celle dernière contient les petites pièces qui peut être avalées. Lire les instructions avant l'utilisation et les avoir prêtes pour la référence.

Guide de tests

Contenus :

I. A propos de la bioénergie

Qu'est-ce que c'est les biocarburants ?

La bioénergie est l'énergie qui est dérivé de la biomasse qui est généralement défini comme des matières qui découlent récemment des organismes vivants ou de leurs sous-produits métaboliques. Les biocarburants peuvent être globalement défini comme un combustible carburant produit à partir de la biomasse, y compris le combustible solide, liquide ou gazeuse dérivé récemment du matériel biologique morts, le plus souvent des plantes. C'est ce qui différencie les biocarburants à partir de combustibles fossiles, ce dernier découle du matériel biologique morts depuis longtemps. Les biocarburants sont généralement sous la forme d'alcools, esters, éthers, et d'autres substances chimiques produites à partir de la biomasse. La trousse de découverte de la bioénergie montre une nouvelle façon de produire de l'électricité en utilisant de petites quantités de biocarburants mélangés avec de l'eau, et sans combustion - en utilisant un nouveau dispositif de conversion d'énergie appelé la pile à combustible d'éthanol direct (DEFC). Dans l'immédiat, cette nouvelle technologie des piles à combustible d'éthanol crée une source d'énergie non toxique, facile à utiliser, et de longue durée, alternative pour les petites électroniques.

Type et source de biocarburants

Les deux principaux types de biocarburants sont le bioéthanol et le biodiesel. Le carburant bioéthanol est principalement produit par le processus de fermentation de sucre. Ces principales sources de sucres proviennent plus fréquemment de cultures vivrières comme les céréales, le maïs et le blé, des résidus de paille, du saule et des arbres populaires, de la sciure de bois, des herbes, du topinambour, des plantes de miscanthus topinambour et de sorgho. Le biodiesel peut être produit à partir de l'huile végétale, l'huile animale / de matières grasses, le suif et les déchets de l'huile de cuisson. Le processus utilisé pour convertir ces huiles de biodiesel est appelé trans-estérification. La plus grande source possible convenable provient de l'huile d'oléagineux comme le colza, de palme ou de soja.

Qu'est-ce que l'éthanol ?

Dans l'usage courant, l'éthanol est souvent appelé simplement l'alcool. Il s'agit d'une simple chaîne de l'alcool et sa formule moléculaire est diversement représentés comme EtOH, CH_3CH_2OH, C_2H_5OH ou que sa formule empirique C_2H_6O.

Après l'utilisation du feu, la fermentation de sucre en éthanol est peut-être la première réaction biologique connue pour l'humanité. Dans les temps modernes, l'éthanol destiné à usage industriel a également été produit à partir de sous-produits de raffinage du pétrole. L'éthanol est produit comme le pétrochimique, par l'intermédiaire de l'hydratation de l'éthylène, mais aussi biologiquement par la fermentation des sucres par la levure. Les recherches avancées d'aujourd'hui sont à la recherche des moyens d'obtenir l'éthanol de manière efficace, économique et respectueuse de l'environnement à partir des déchets végétaux, et du génie génétique.

L'éthanol a large utilisation comme solvant pour les substances destinées à l'alimentation ou la consommation, y compris les parfums, les arômes, les colorants, et des médicaments. En chimie, il est à la fois un élément essentiel de solvant et une matière première pour la synthèse d'autres produits. La nouvelle technologie dans cette trousse élimine la nécessité pour la combustion de l'éthanol et trouve une nouvelle utilisation de minuscules quantités de biocarburants à alimenter de petites électroniques, mais pas les automobiles.

L'éthanol pour l'utilisation dans les boissons alcoolisées, et la grande majorité d'éthanol utilisé comme carburant, sont produits par la fermentation. Lorsque certaines espèces de levure, plus important encore, la bière Saccharomyces, métabolisent le sucre en l'absence d'oxygène, ils produisent de l'éthanol et de dioxyde de carbone. L'équation chimique ci-dessous résume la conversion:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

La promesse de l’éthanol de cellulose

Le "squelette" de toutes les plantes – en général, la "xylème" - est composé de cellulose, qui ne peut être facilement décomposé. La plupart de l'énergie solaire "capturés" par les plantes est stocké dans la cellulose. Dans ce processus, certains enzymes sont utilisés pour décomposer la cellulose en sucres simples appelés saccharides, et puis les saccharides peuvent être transformés en énergie à la disposition de l'homme. La cellulose est abondante dans la nature, l'alcool produit à partir de la cellulose est propre, de plus, l’énergie consommée et les gaz à effet de serre émis au cours de ce processus de production sont minuscules. Si nous pouvons transformer la cellulose, qui est naturellement abondante, mais pas comestible, en alcool, il deviendrait possible de produire un biocarburant renouvelable, propre pour l'industrie et les consommateurs.

Les matières premières utilisées pour produire de l'alcool à partir de la cellulose sont des tiges, des écorces, des tissus fibreux et des plantes dont la cellulose ne peut pas être consommés par les hommes. La production d'éthanol à partir de sources alimentaires telles que le maïs n'est pas une méthode efficace de la production d'éthanol et pourrait potentiellement diminuer le montant de terres disponibles pour la production alimentaire et d'influencer le coût des produits céréaliers.

Des méthodes plus efficaces ont été développés pour la production d'éthanol en utilisant des plantes qui peuvent croître dans les zones marginales, non seulement à produire de plus grandes quantités d'éthanol par domaine de la terre, mais aussi permettant les terres arables les plus adaptées pour les cultures vivrières à être réservés pour la production alimentaire. La plupart des recherches en cours s'articule autour de l'utilisation des espèces de graminées telles que changer de l'herbe, l'herbe à éléphant, le buffle d'herbe, qui croissent très rapidement, contiennent de fortes quantités de cellulose, peuvent être cultivées dans des zones marginales qui n'aura aucune

incidence négative sur la production alimentaire. En fait, la recherche indique que, dans la fermentation de l'herbe à changer de produire de l'éthanol, le rendement de l'énergie en rapport à la quantité d'énergie épuisés pour produire le combustible est plus élevé que 540%, tandis que pour le maïs, le même rapport est faible comme 24%.

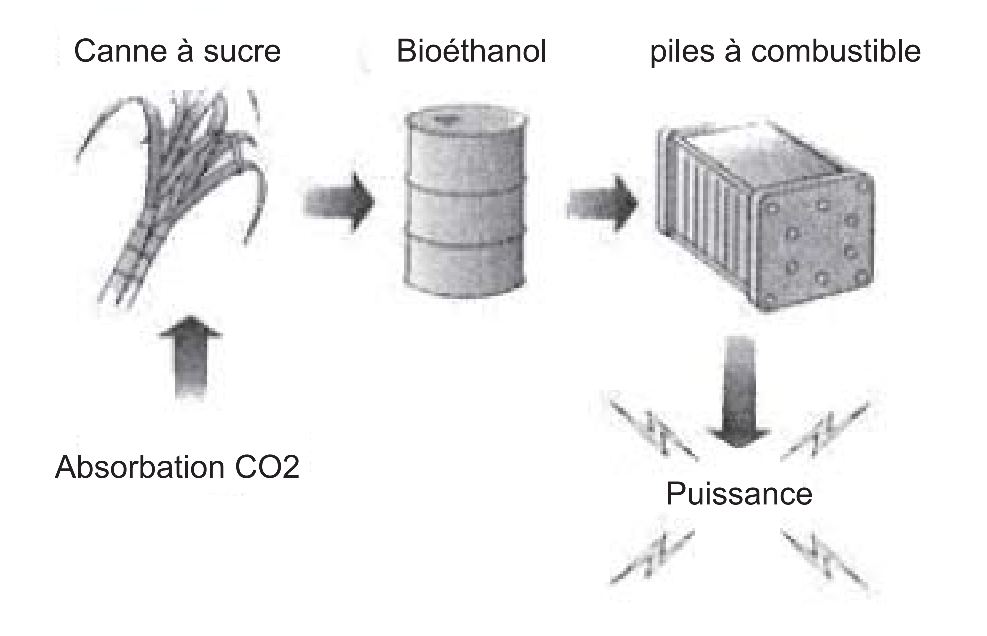
L'éthanol pourrait-il remplacer les piles dans les appareils?

La demande de la puissance stockable s'accélère de plus en plus de fonctionnalités à ajouter à nos appareils électroniques portables. Il est prévu que la prochaine génération de dispositifs de stockage de l'énergie comme les piles à combustible pourrait fournir plus de puissance durable que les piles. Les piles à combustible convertissent du carburant en électricité, et, à ce jour la plupart des recherches internationales sur les piles à combustible qui utiliseraient des combustibles liquides de l'électronique ont mis l'accent sur le méthanol. Ces piles à combustible sont appelés piles à combustible de méthanol direct, ou DMFC. Au cours des 10 dernières années, les DMFC ont reçu beaucoup d'attention par de nombreuses entreprises et organismes de recherche au niveau mondial, qui enquêtent sur les possibilités de créer un nombre d'applications avec la technologie DMFC, dont la plupart sont comme une nouvelle source d'énergie pour l'électronique du grand public.

Aujourd'hui, une solution plus propre et plus économique pourrait émerger de la recherche en utilisant l'éthanol au lieu de méthanol comme carburant pour les piles à combustible. La trousse de découverte de bioénergie démontre la technologie des piles à combustible d’éthanol direct nouvellement développé, ou DEFC, qui, contrairement à DMFC, n’utilise pas de combustible corrosives. Contrairement à d'autres applications où les biocarburants sont brûlés pour l'énergie, les DEFC ne brûlent pas l'éthanol, mais créent de l'électricité par conversion de l'éthanol en vinaigre régulier de façon lente.

L'éthanol est le carburant le plus facile de travailler avec pour une large utilisation par les consommateurs, d'autant plus que la recherche continue sur l'utilisation de piles à combustible dans des applications de l'électronique. L'éthanol est riche en hydrogène liquide et il a une plus grande densité d'énergie (8,0 kWh / kg) par rapport au méthanol (6,1 kWh / kg). Plus important encore, une batterie non toxique de longue durée- comme dispositif de stockage d'énergie peut désormais apparaître comme une alternative à nettoyer des piles alcalines qui contiennent des substances de mercure et de cadmium, une source majeure de pollution des eaux souterraines.

Une quantité substantielle de la recherche est actuellement consacré à l'éthanol car il peut être une source de carburant respectueuse de l'environnement qui est basée sur les ressources renouvelables.



Dans l'attente de l'électronique du grand public et au-delà

Reflétant les utilisations actuelles des recherches en vue de leur utilisation dans DMFC (Piles à combustible de méthanol direct), des piles à combustible d'éthanol direct (DEFC) pourrait être utilisés dans des applications de petite taille, indépendamment de la source électrique / alimentations disponibles, dans des applications allant de l'équipement de communications aux téléphones portables, caméras, ordinateurs portables, les alimentations pour l'éclairage DEL, des jouets, des capteurs de basse tension et dispositif de commande à distance pour l'électroménager.

Avec plus de progrès technologique qui devrait avoir lieu dans ce domaine, la DEFC pourrait s'augmenter pour être utilisée légèrement dans des applications électriques plus étendues dans l'avenir.

2. Comment la pile à combustible fonctionne:

Des piles à combustible d'éthanol direct produisent de l'électricité alors que l'éthanol réagit au côté anode de la pile à combustible. Les protons d'hydrogène imprègnent de la solution d'éthanol à travers la membrane du DEFC, libérant des électrons qui sont capturés dans un circuit externe.

Sur la cathode, la réaction catalytique de l'hydrogène avec l'oxygène de l'air ambiant formes d'eau en conséquence.
Les piles à combustible d'éthanol direct ou DEFC sont une sous-catégorie des piles à combustible de la membrane d'échange de proton (PEM) où l'éthanol n'est pas d'abord réformé en hydrogène pur, mais nourri directement à la pile à combustible de la membrane.

Le mécanisme est le suivant:

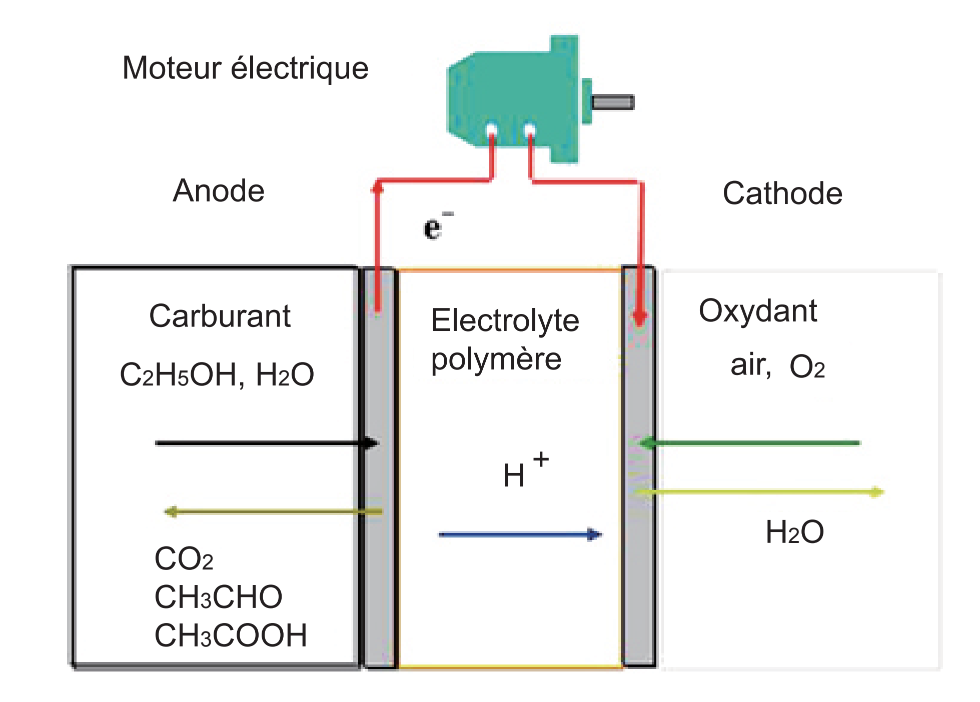
Anode:

(1) $C_2H_5OH \rightarrow CH_3CHO + 2H^+ + 2e^-$
(2) $C_2H_5OH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 4H^+ + 4e^-$
(3) $C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12\ H^+ + 12\ e^-$

Cathode:

$4H^+ + 4e^- + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Au cours de la réaction, certains de l'éthanol est complètement oxydant et se transforme en CO_2 (comme dans la réaction #3, tandis que certains des éthanols oxydants sont incomplets et transformés en acétaldéhyde et l'acide acétique (comme dans les réactions # 1 et # 2).



3. Instructions générales de sécurité

Pour éviter le risque de dégâts matériels, des blessures graves ou la mort:

1. Lire attentivement et comprendre les instructions avant de commencer le montage de cette trousse.
2. Cette trousse est conçue uniquement pour l’utilisation par des personnes de 12 ans et plus, et uniquement sous la surveillance des adultes qui ont lu et compris les instructions de ce manuel d’utilisation.
3. Lors de l’assemblage de cette trousse, vous pouvez utiliser les outils. Il faut porter des soins supplémentaires pour éviter toute blessure.
4. Certaines pièces sont petites et fragiles: veuillez être prudent lors de la manipulation et de liaison afin d’éviter la casse. Manipuler toutes les pièces et les composants avec soin.
5. Ne pas essayer d'utiliser une partie, un élément ou un composant fourni dans cette trousse pour d'autres fins que ce qui est indiqué dans ce manuel. Ne pas tenter de démonter toute pièce, tout article ou tout composant de cette trousse.
6. Ne tentez pas d’ingérer ou de boire tout liquide usagé ou neuf utilisés dans de ce kit d’expérimentation.
7. Conservez l’éthanol à l’abri d’un feu ou d’une flamme pendant que vous mélangez la solution. L’inflammation de l’éthanol et de la solution éthanol est strictement interdite.
8. Il est recommandé d’utiliser ce kit par une température comprise entre 5 et 40 degrés Celsius.

4. Pièces contenues

A. Réservoir d’éthanol
B. Tube
C. soupape de purge
D. Soutien de base
E. Moteur électrique
F. pile à combustible d'éthanol direct
G. Fils électriques avec les clips de crocodile
H. Pale ventilateur
I. Contenant de mélange de solution d'éthanol
J. Papier de mesure de bandes PH
K. Couvercle du réservoir

Non Inclus:
Solution d'éthanol





Note:
Les pièces, à l’exception de H-K, ont déjà été assemblées
Veuillez voir l'expérience 1 pour savoir comment assembler les pales du ventilateur ou comment créer la solution.

5. Faire des expériences avec la trousse de de bioénergie

Préparation du système

Étape 1. Retirez la pale du ventilateur (la partie H) de la boîte.

Étape 2. Poussez la pale sur l'axe du moteur de manière lente et prudente.


A


B


C

Avertissement!

Ne pas permettre l'éthanol pur d'entrer dans la pile à combustible. La DEFC crée la puissance en utilisant seulement 5-15% d'alcool. Une concentration supérieure à 15% pourrait endommager la pile à combustible et l'amener à cesser de travailler correctement. Pour un meilleur fonctionnement, veuillez utiliser un mélange de 10% d'éthanol / 90% d'eau. Conservez l'éthanol à l'abri d'un feu ou d'une flamme pendant que vous mélangez la solution. L'inflammation de l'éthanol et de la solution éthanol est strictement interdite.

La raison en est que, à des concentrations plus élevées, les molécules d'éthanol sont plus susceptibles de «traverser » la membrane qui mettrait fin à la réaction chimique nécessaire pour produire de l'électricité. Dans le cas des piles à combustible à méthanol, les molécules de méthanol sont encore plus petites que celles d'éthanol, ce qui rend les effets de traverser plus difficile à surmonter.

Préparer une solution de 10% d'éthanol:

Étape 1. Remplissez le contenant de mélange (partie I), avec 6ml de l'éthanol pur (remplir le contenant au niveau 6ml) (voir A)
Étape 2. Remplissez le reste du contenant avec de l'eau au niveau de 60ml. (voir B)
Étape 3. Mélangez le liquide dans le contenant à fond.



A

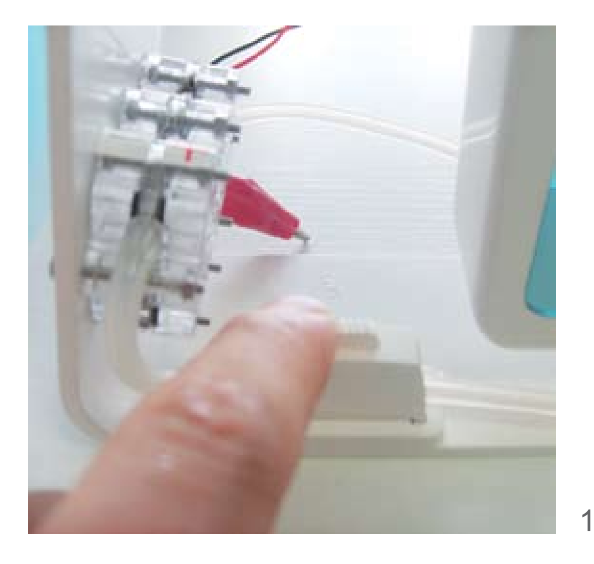


B

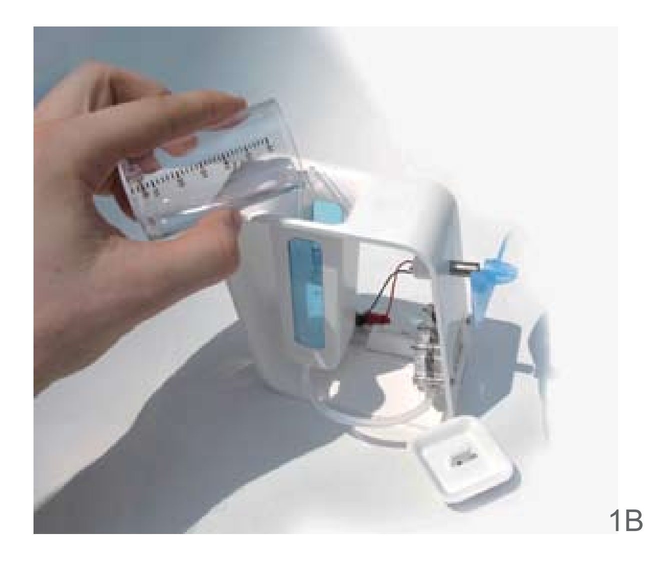
Expérience 1: créer de l'électricité à partir de l'éthanol et l'eau

Étape 1. Ouvrir la valve de purge en appuyant sur le côté droit de l'interrupteur (voir 1A)

Étape 2: Versez la solution dans le contenant d'éthanol (Voir 1B).



1A

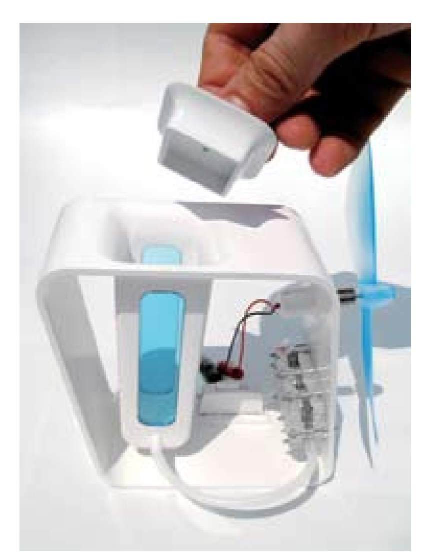


1B

Assurez-vous que le tube qui relie le contenant du haut de la pile à combustible est solidement fixé. Assurez-vous que le tuyau connectant le tuyau et la valve de purge est fermement connecté avec la pile à combustible et que l'interrupteur de la valve de purge est disposé sur le côté droit et proche du réservoir de la solution.

Étape 3. Remettre le couvercle dans le récipient (voir 1C).

Étape 4. Une fois que la solution commence à s'égoutter du tube, fermez la valve de purge en plaçant l'interrupteur sur le côté gauche (voir 1D).



1C



1D

Étape 5: Connectez les deux clips de crocodile qui sont attachées au moteur à deux plaques terminales du collecteur de courant des piles à combustible, qui sont toutes deux situées sur la partie supérieure de la pile à combustible (1E&1F).



1E



1F

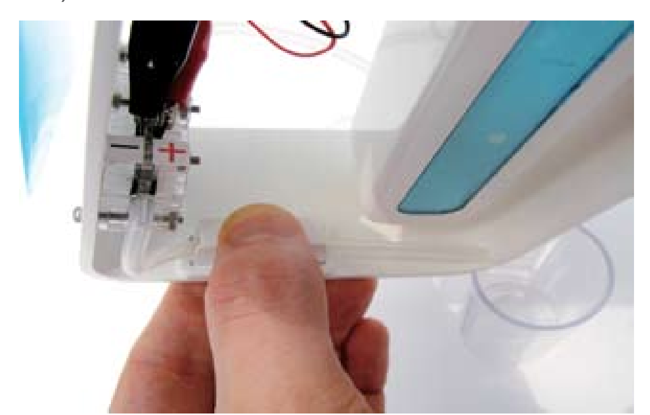
Si le système est connecté correctement, la pale devrait se mettre à tourner au bout d'environ une minute. Si le ventilateur ne se démarre pas lui-même, donnez-lui une pousse légère avec votre doigt. Comme la réaction est lente, le ventilateur peut fonctionner jusqu'à heures sans purge. (Voir Expérience 3)

Note:
Une fois que le ventilateur se met à tourner lentement ou s'arrête, complétez les trois étapes suivantes afin de faire fonctionner le ventilateur.

Étape 1. Placez le tuyau d'échappement (connecté à la valve de purge) sur un récipient ou tout autre réceptacle approprié.

Étape 2. Ouvrez la valve de purge en coulissant l'interrupteur sur le côté droit, purgeant ainsi la solution dans la chambre de la pile à combustible et permettant au nouveau volume de la solution éthanol de rentrer dans la chambre de la pile à combustible, puis fermez la valve (voir image ci-dessous).

Étape 3: Attendre un moment puis taper doucement l'élice du ventilateur pour le mettre en mouvement et vérifier que l'élice tourne a vitesse constante. Si l'élice s'arrête encore de tourner déconnectez les pinces crocodiles, échangez les en vous reconnectant à la pile à combustible. La pile à combustible est capable de recommencer la réaction (et plus de protons d'hydrogène peuvent pénétrer la membrane).



Expérience 2: à la découverte de polarité

Étape 1: Connectez le positif (rouge) de clip de crocodile du côté positif de la pile à combustible (marque rouge "+"), puis connectez le négatif (noir) de clip de crocodile du côté négatif de la pile à combustible (marque noir "-").
Vous remarquerez que le ventilateur se tournera dans le sens d'une montre.

Étape 2: Maintenant répétez le processus, cette fois cependant connectez le positif (rouge) de clip de crocodile du côté négatif de la pile à combustible (marque noir "-") et connectez le négatif (noir) de clip de crocodile du côté positif de la pile à combustible (marque rouge "+"). Vous remarquerez que le ventilateur se tournera dans le sens inverse d'une montre.





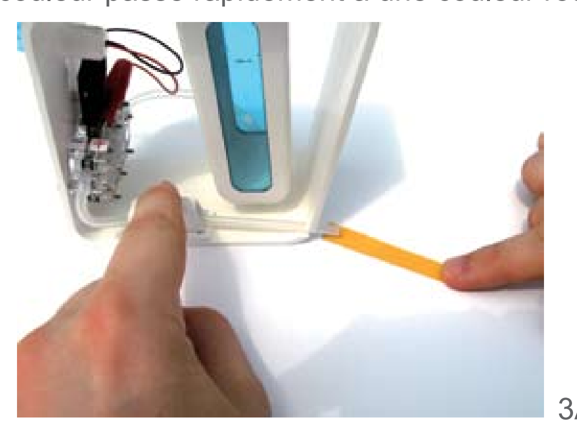
Conclusion: *Le courant coule du positif au négatif, et il crée une rotation du ventilateur dans le sens d'une montre. En inversant la polarité des connexions, le courant inverse et fait tourner le ventilateur dans la direction opposée.*

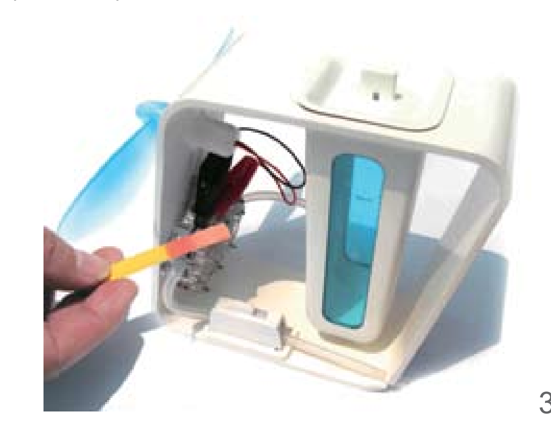
Expérience 3: la consommation de carburant d'éthanol

Lorsque le ventilateur se met à tourner lentement ou s'arrête complètement, cela signifie que la plupart d'éthanol présent dans la chambre des piles à combustible est consommé. Dans des conditions de température normale, la majorité de l'éthanol dans la chambre des piles à combustible se transforme en acide acétique, qui est la principale composante de vinaigre.

Etudions sur le carburant consommé (acide acétique) lorsque le ventilateur se met à tourner lentement.

Étape 1. Placez un morceau de papier PH dans le cadre de la sortie du tube de purge. (Voir 3A)
Étape 2. Ouvrez le robinet lentement en faisant glisser le rouleau bleu à gauche, puis relâchez une goutte de la solution sur le papier PH, puis fermez le robinet. Vous pouvez voir le papier de couleur passe rapidement à une couleur rougeâtre. (Voir 3B)

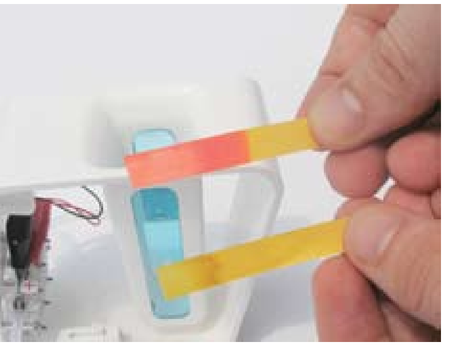

3A


3B

Étape 3. Trempez un nouveau papier pH dans le contenant de la solution. Vous remarquerez que la couleur du papier pH presque ne change pas. (Voir 3C et 3D)


3C


3D


3E

La différence de coloration du papier PH indique le changement du niveau d'acidité. L'éthanol se transforme en acide acétique pendant la réaction qui a lieu au côté anode de la pile à combustible, et le pH de la solution change sensiblement du niveau 6 de pH au niveau 2 de pH (voir 3E). Les réactions chimiques qui se déroulent à l'anode et résumées à la page 7 montrent que l'acide acétique est formé de protons que l'hydrogène s'écarter de la molécule d'éthanol et de la molécule d'eau. Ces protons d'hydrogène traversent la membrane des piles à combustible, et les électrons libérés forment l'électricité qui est capable de propulser le ventilateur.

Conclusion: *Des piles à combustible d'éthanol direct crée l'électricité par conversion chimique de la solution d'éthanol en solution acide, qui est proche de vinaigre commun. Pour que la pile à combustible fonctionne en continu, du carburant « consommé » doit être remplacé par un nouveau carburant de manière régulière.*

Expérience 4: à la découverte de l'effet de différentes concentrations de carburant

Vous pouvez effectuer les différentes concentrations de carburant d'éthanol dans le mélange initial. Pour une solution de 15%, ajoutez 9 ml d'éthanol pur et remplissez d'eau au niveau de 60 ml. Vous pouvez utiliser un multi mesureur ou un adaptateur logiciel de pile à combustible Horizon dont la référence est FCJJ-24 pour mesurer la différence de tension produite par la pile à combustible. Grâce à l'expérimentation, vous trouverez que l'augmentation ou la diminution de la concentration de l'éthanol ne fait pas le ventilateur tourner plus vite de manière sensible.

La raison en est que la capacité du catalyseur utilisé sur membrane d'échange de protons dans la pile à combustible est limitée. Comme beaucoup de gens passent par une porte étroite, la vitesse de personnes en passant par la porte est déterminée par la largeur de la porte, mais pas par le nombre de personnes.

Attention*: la portée de sécurité d'expérimentation pour la trousse de découverte de bioénergie est l'éthanol dans des concentrations allant de 5-15%. Veuillez noter que la concentration ne peut être supérieure à 15-20%.*

Conseil: si l'appareil ne va pas être utilisé pour une journée ou plus, versez tout d'abord la solution dans le récipient et purger ensuite toute la solution restante dans la pile à combustible en y versant de l'eau purifiée ou distillée. Assurez-vous que la valve de purge est tournée vers la droite. Assurez-vous également que toute l'eau purifiée ou distillée a été évacuée du récipient. Ne laissez pas de solution dans le récipient, au risque d'endomager la pile à combustible.

Expérience 5: créer de l'électricité à partir de vin ou de bière

Essayez d'utiliser les différents types d'alcool tels que les vins issus de raisins ou de riz au lieu de la solution d'éthanol / eau tel que décrit plus haut à la page ??.

Continuez les étapes de l'expèrience 1: créer de l'électricite avec de l'éthanol et de l'eau.

Attention: 1. Les alcools utilisés doivent rester dans la fourchette de 5-15% d'alcool. Si vous utilisez un alcool qui a une concentration plus élevée de 20%, veuillez mélanger la quantité adéquate d'eau dans l'alcool pour garder la portée de la concentration requise de 10-15%.
2. L'utilisation d'éthanol impure peut diminuer la performance de votre pile à combustible. Vous pouvez utiliser de l'éthanol impure pour les expériences une fois que toutes les expériences nécessitant de l'éthanol pure sont effectuées.

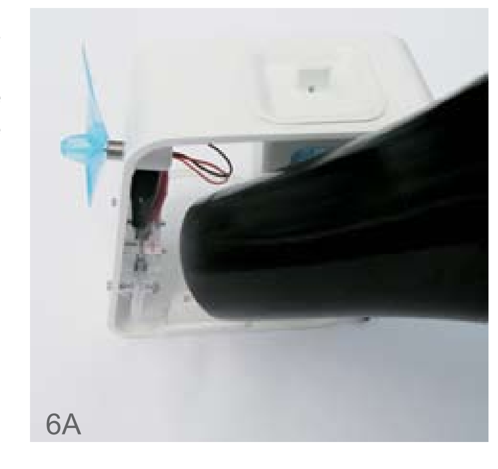
Lorsque vous avez terminé toute les étapes de l'expérience 1, vous allez peut-être constater que le ventilateur tourne de manière très lente, voire pas du tout. L'utilisation de différents types d'alcool peut affecter la performance du ventilateur. Cette baisse de performance est liée a la pureté de la solution utilisée. Certains alcool, tel que le vin, contiennent des particules qui peuvent obstruer la membrane de la pile à combustible, limitant ainsi sa perméabilité. Utilisez un multi-mètre ou un adaptateur software de pile à combustible Horizon réf FCJJ-24 pour mesurer le voltage ou le courant produit par la pile à combustible sous différentes conditions ainsi que le ralentissement de la vitesse de la réaction chimique.

Voir expérience 6: vous allez être capable de prouver qu'a différentes températures, différents voltages sont produits. Vous pouvez enregistrer vos résultats dans un diagramme pour déterminer la température optimale de votre pile à combustible et ainsi générer les meilleurs résultats possibles.

Expérience 6: Explorer les effets de la température

Note: Avant de souffler l'air chaud vers la pile à combustible, essayez de faire souffler les mains d'abord pour vous assurer que l'air n'est pas trop chaud. (Inférieur à 60 de préférence)

Étape 1: Utilisez un sèche-cheveux à souffler l'air chaud vers chaque côté de la pile à combustible ou un lieu chaud de la solution éthanol / eau dans le contenant de stockage de l'éthanol. Vous remarquerez que le moteur et le ventilateur se fonctionnera d'une vitesse plus rapide. (Voir 6A)



6A

Étape 2: Utilisez un multi mesureur ou un adaptateur logiciel de pile à combustible Horizon dont la référence est FCJJ-24 pour mesurer la différence de tension produite par la pile à combustible. Vous serez en mesure de prouver que, à différentes conditions de température, sont produites les tensions différentes, et vous pouvez tracer ces résultats dans un tableau afin de déterminer les conditions de température optimale pour la pile à combustible.

À des températures plus élevées, les atomes ont tendance à se déplacer plus vite et sont plus susceptibles d'interagir avec les catalyseurs situés sur la surface de la membrane. En plus des interactions, accélère la réaction et plus d'électricité peuvent être produite, ce qui signifie que le ventilateur commence à tourner plus vite.

Conclusions:

(1) La température supérieure rendra plus probable l'interaction des molécules d'éthanol avec les catalyseurs situés sur la surface de la membrane, ce qui accélère la vitesse de la réaction chimique.

(2) Comme la haute température peut également faire la membrane plus active, il démontrera une plus grande capacité d'échange de protons dans la membrane et une augmentation de la vitesse du moteur du ventilateur. L'augmentation de la puissance des piles à combustible d'éthanol peut être fait en augmentant leur température de fonctionnement, ou la température de leur carburant.

6. Dépannage

A. Le ventilateur se met à tourner lentement ou s'arrête complètement

Solution:

a. Mettez le tube de purge (tube d'échappement) par rapport à un contenant et videz le contenu de la solution d'acide acétique. Ouvrez le robinet et laissez couler quelques gouttes d'acide acétique, ce qui permet le mélange de la nouvelle solution d'éthanol d'entrer de nouveau dans la pile à combustible. Appuyez sur la pale du ventilateur pour le faire fonctionner et le regarder aller à une vitesse constante.

b. Si le niveau de la solution est au-dessous du niveau minimum, mélangez la nouvelle solution et versez-la dans le contenant pour atteindre le bon niveau de marquage.

c. Si le ventilateur s'arrête de tourner encore après la purge, échangez les deux pinces.

B. Une fois que tous les fils et tubes ont été connectés, le ventilateur ne parvenez toujours pas à se tourner.

Solution:

a. Assurez-vous que les prises rouge et noire sont connectées sur les deux terminaux situés sur la partie supérieure de la pile à combustible.

b. Assurez-vous que le tube de du contenant de la solution est bien relié à la buse supérieure de la pile à combustible.